NCP1200CH/D

产品予告

通用离线电源小功率电流模式脉宽调制控制器



安森美半导体
ON Semiconductor

http://onsemi.com.cn

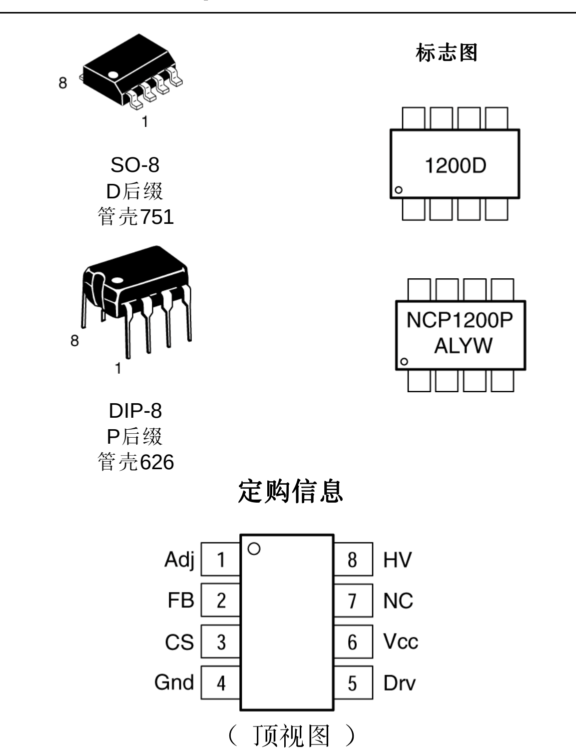
SO-
8或DIP8封装的NCP1200代表了向超小型开关电源方向重大飞跃。由于其采用新型μSell™方案，用它可以构成一个完全离线的电池充电器或只有少数外部元件的备用开关电源。此外，由于输出短路保护集成在内可使设计人员用它来构成一个，只带简单反馈电路的、成本极低的壁式交流/直流适配器。
由于其内部结构工作于固定的40kHz或60kHz，以及控制器用来驱动像IGBT或MOSFET之类的低栅极电荷量的器件，因而只需很小的运行功率。由于采用电流模式控制，NCP1200极大地简化了具有优异的音频敏感性和固有的逐脉冲控制的，可靠的廉价离线变换器的设计。
当电流设置点降到低于给定值时，例如当输出功率需要量减小时，该集成电路自动地进入所谓跳周期模式，以便在轻负载条件下达到极好的效率。因为这种情况发生在低峰值电流条件下，所以不会产生听得到的噪声。
最后，该集成电路由直流干线自行供电，因而不需要辅助绕组。这一特点可以保证，在出现低输出电压或短路时，仍正常运行。

特点：

- 无需辅助电源绕组
- 内部有输出短路保护电路
- 空载待机功耗极低
- 电流模式带跳周期功能
- 内部有前沿消隐电路
- 110mA峰值拉/灌电流能力
- 内部固定频率为40kHz、 60kHz
- 通过光耦合器直接连接

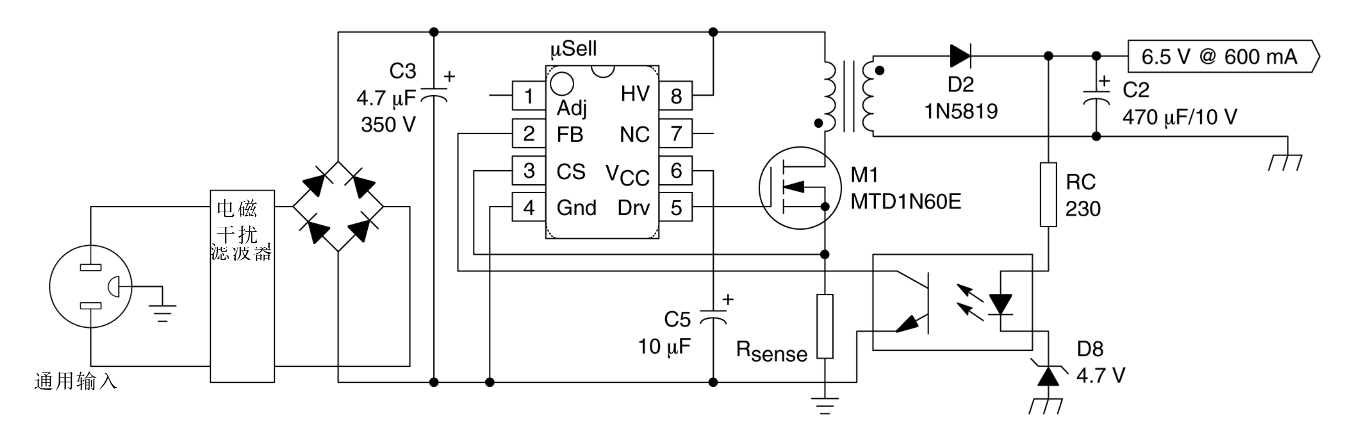
典型应用

- 交流/直流适配器
- 离线电池充电器
- 辅助/附属电源



定购信息

器件	封装	装运
NCP1200P	DIP-8	50件/轨
NCP1200D	SO-8	98件/轨
NCP1200DR2	SO-8	2500/卷带



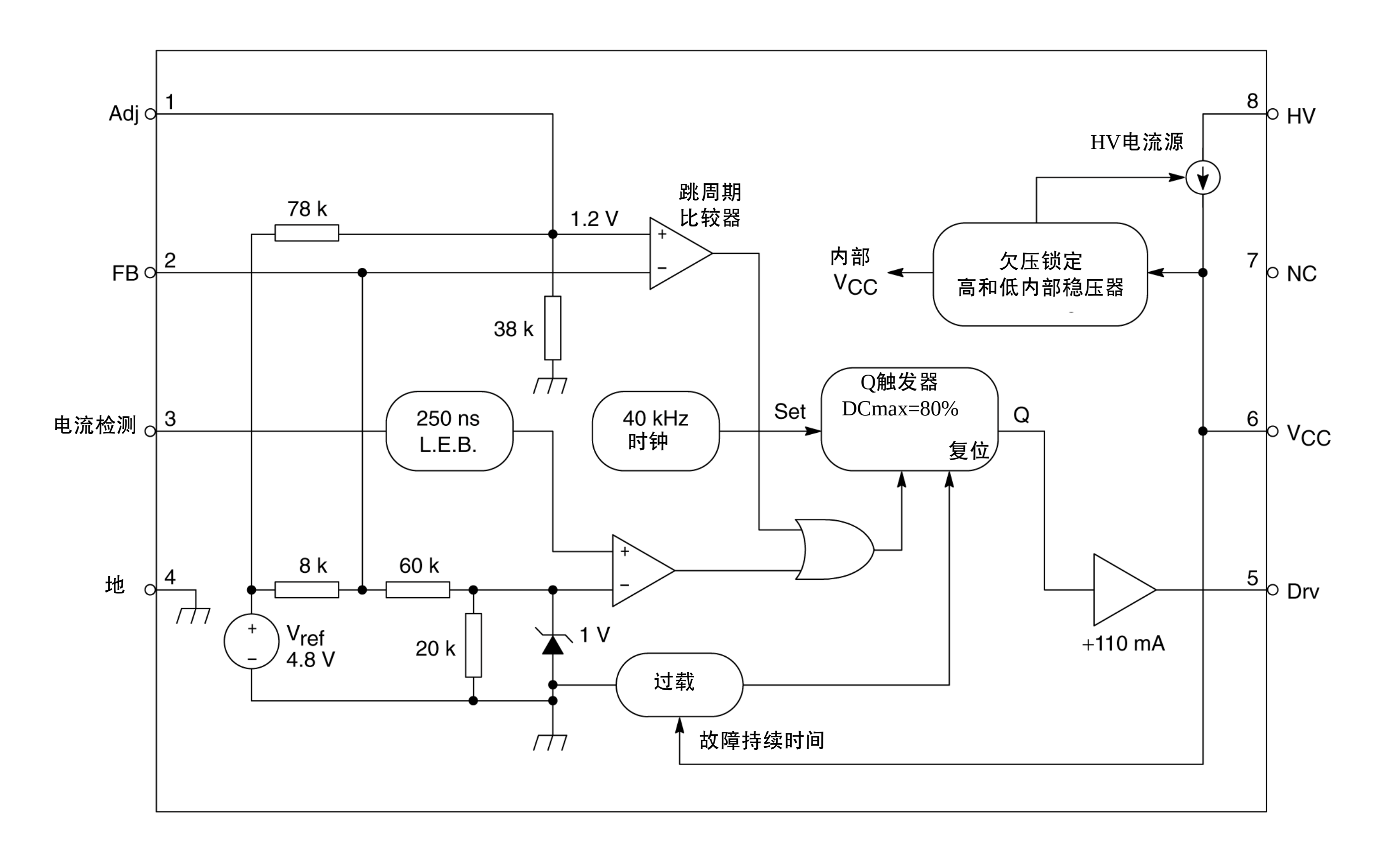
本文件包含正在研制的产品的信息，安森美半导体有权改变或中止该产品的研制，恕不另行通知。

2000年2月-第0次修订版

出版物订购号：
NCP1200CH/D

管脚功能描述

管脚	管脚名称	功能	描述
1	Adj	调整跳转峰值电流	该管脚用来调整发生跳周期的电平
2	FB	设置峰值电流设定点	将光耦合器接至该脚，根据输出功率需求调节峰值电流设定点
3	CS	电流检测输入	该脚检测初级电流，并通过L.E.B将检测值送入内部比较器
4	Gnd	集成电路地	
5	Drv	驱动脉冲	驱动器到外部MOSFET的输出
6	Vcc	集成电路电源	该脚接至典型值为10μF的外部大容量电容
7	NC	空脚	该不连接的管脚用来保证适当的漏电距离
8	HV	由电源线产生Vcc	接至高压干线，该管脚将恒定电流注入Vcc大容量电容



内部电路结构图

最大额定值

额定值	符号	值	单位
电源电压	V_{CC}	16	V
最大功耗 热阻，结至空气	P_D $R_{θJA}$	待定 100	W °C/W
工作环境温度 最大结温	T_A T_{Jmax}	-25至+85 125	°C °C
保存温度范围	T_{stg}	-60至+150	°C
静电放电能力，人体模型（除Vcc和HV以外的所有管脚）		2.0	kV
静电放电能力，机器模型		200	V
管脚8（HV）最大电压，管脚6（Vcc）接地		450	V
管脚8（HV）最大电压，管脚6（Vcc）通过10µF电容去耦到地		500	V

电气特性（对典型值T_A=25°C，对最小/最大值T_A=-25°C至+85°C，最大T_J=125°C，Vcc=11V，除非另有规定）

符号	额定值	管脚	最小值	典型值	最大值	单位
动态自供电（V_{pin8}=50V, f_{OSC}=40kHz）						
VCC_{ON}	Vcc增加时电流源断开的电平	6	待定	12	待定	V
VCC_{OFF}	Vcc减小时电流源接通的电平	6	待定	10	待定	V
ICC1	集成电路内部电流消耗，管脚6无输出负载	6		400		µA
ICC2	集成电路内部电流消耗，管脚接1nF输出负载	6		1.5		mA
ICC3	集成电路内部电流消耗，锁定状态	6		320		µA
内部电流源						
IC1	高压电流源，Vcc=VCC_HMAX-100mV	8	待定	4.0	待定	mA
IC2	高压电流源，Vcc=0	8		待定		mA
驱动输出						
T_r	输出电压上升时间@ CL=1nF，输出信号的10-90%	5		67		ns
T_f	揄出电压下降时间@ CL=1nF，输出信号的10-90%	5		28		ns
R_{OH}	拉电阻（驱动=0，V_{gate}=VCC_HMAX-1V）	5		36		Ω
R_{OL}	灌电阻（驱动=11V，V_{gate}=1V）	5		11		Ω
电流比较器（管脚5空载）						
I_{IB}	输入偏置电流，管脚3的输入电平为1V	3	-0.5	0.02	0.5	µA
I_{Limit}	内部电流最大设定值	3	0.9	1.0	1.1	V
I_{Lskip}	跳周期工作时的默认的内部电流设定值	3		300		mV
T_{DEL}	从电流检测到栅极关断状态的传输延时	3		200		ns
T_{LEB}	前沿消隐持续期	3		250		ns
内部振荡器（Vcc=11V，管脚5接1Ω负载）						
f_{OSC}	振荡器频率，40kHz版		32	40	48	kHz
f_{OSC}	振荡器频率，60kHz版		48	60	72	kHz
Dmax	最大占空比			80		%
反馈部分（Vcc=11V, 管脚5接1Ω负载）						
R_{up}	内部上拉电阻	2		8.0		kΩ
I_{ratio}	管脚3至电流设定点分配比			4.0		
跳周期产生						
V_{skip}	默认的跳转模式电平	1		1.2		V
	管脚1内部输出阻抗	1		待定		kΩ

应用信息

引言

NCP1200采用标准的电流模式结构，其关断时间取决于峰值电流设定值。该器件对于把元件数减少作为关键参数的应用场合，特别是对于低成本交流/直流适配器，辅助电源等应用，是理想的选择。由于其采用了高性能高压技术，NCP1200中包含了基于UC384X的电源通常所需的所有元件：定时元件、反馈器件、低通滤波器、和自供电源。上述最后一项表明，安森美半导体的NCP1200的工作*不*需要辅助绕组：该产品自身从高压干线获得电源，给集成电路提供Vcc。该系统称为动态自供电（ DSS ）系统。

动态自供电

DSS的原理基于Vcc大容量电容从一个低电平到一个较高电平的充电/放电。利用一组简单的逻辑方程式，就可以很方便地说明电流源的工作：

电源接通：若V_{CC}<VCC_H*则*电流源接通，无脉冲输出

若V_{CC}下降>VCC_L*则*电流源关断，输出为脉动

若V_{CC}增加<VCC_H*则*电流源接通，输出为脉动

典型值为：VCC_H=12V，VCC_L=10V

为更好地理解其工作原理，图1的略图可提供必要的说明：

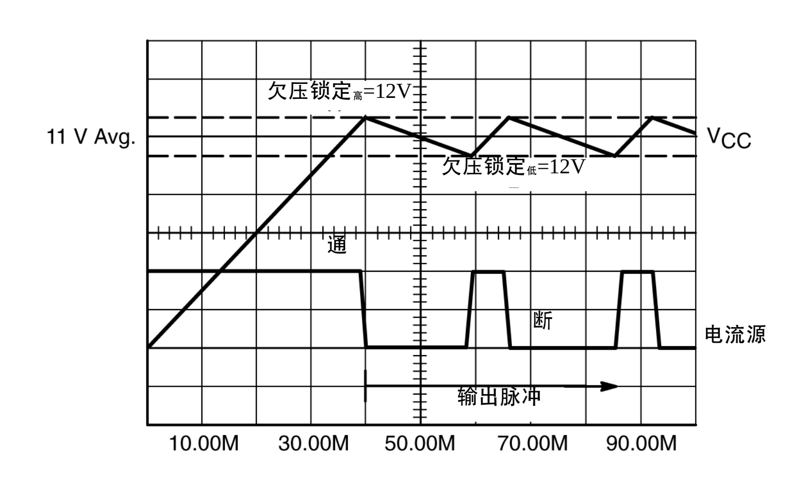


图1.10μF Vcc电容的充电/放电循环

DSS的行为实际上取决于集成电路内部消耗电流和MOSFET的栅极电荷量，Qg。如果我们选择的MOSFET如MTDIN60E，则Qg为11nc（ 最大值 ）。当最高开关频率为48kHz时，为驱动MOSFET所需的平均功率（ 不考虑驱动器的效率并略去各种压降 ）为：

$$\frac{1}{2} \cdot \mathrm{Fsw} \cdot \mathrm{Qg} \cdot V_{CC}$$

其中

Fsw=最高开关频率

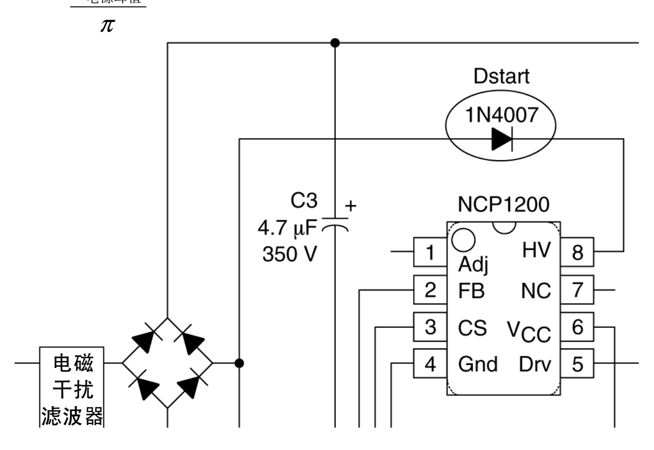
Qg=MOSFET的栅极电荷量

Vcc=加到栅极的V_{GS}电平

为得到最终的集成电路电流，只要把上式的结果除Vcc即可：$I_{驱动器}$= $\frac{1}{2}$ Fsw Qg=220μA。因而，总的待机的电源消耗电流与集成电路内部消耗电流加上上述（ 考虑了驱动器效率的 ）驱动电流之和密切相关。设集成电路由400V_{DC}电源供电。为给集成电路完全供电，设想一个4mA的源，其接通时间为8ms，关断时间为50ms。则集成电路的功率消耗量为400V·4mA·0.16=256mW。从设计角度看，如该分量仍显得过高。则有几种方案可以减少它：

1.采用具有更低栅极电荷量的MOSFET。

2.把管脚通过一个二极管（ 典型情况为1N4007 ）连到一个电源输入端。管脚8的平均电压成为 $\frac{电源峰值}{\pi}$。该示例的输出功率消耗量降至81mW。



3.用辅助绕组永远使Vcc电平高于VCC_H。这将自动地断开内部的起动源，集成电路将完全由该绕组自行供电。从交流电源吸取的总功率将再次大大降低，应当确保该辅助电压永远不应超过16V的限制。

跳周期模式

当输出功率需要量减小到给定值以下时，NCP1200自动地跳过开关周期。这是通过监视FB管脚来实现的。在正常工作时，管脚2给负载值规定一个峰值电流。当负载需要量减小时，内部环路要求较小的峰值电流。当此设定值达到确定的电平时，集成电路将阻止电流继续减少，并开始使输出脉冲出现空白：集成电路进入所谓跳周期模式，又称为可控的脉冲串运行。此时，功率的传输取决于脉冲串的宽度（ 图2a ）。设我们的元件值如下：

Lp，初级电感=1mH

Fsw，开关频率=48kHz

I_{pskip}=300mA（ 或300mV/$R_{检测}$ ）

则理议上的功率传输为：

$$\frac{1}{2} \cdot L_p \cdot I_p^2 \cdot F_{sw} = 2.2W$$

若集成电路进入跳周期模式，其脉冲串长度为10ms，其重复周期为100ms，则总的功率传输为：2.2·0.1=220mW。

为了更好地理解跳周期模式是如何发生的，请看一下工作模式与FB电平的关系，就可以立刻得到必要的了解：



图2

当FB超过跳周期门限值（ 默认值为1.2V ）时，峰值电流不会超过1V/R_{sense}。当集成电路进入跳周期模式时，峰值电流不会小于V_{pin1}/4（ 图2b ）。用户还可以有改变此1.2V的灵活性，或者是通过一个电阻将管脚1傍路到地，或者通过一个电阻将其上拉至所需的电平。

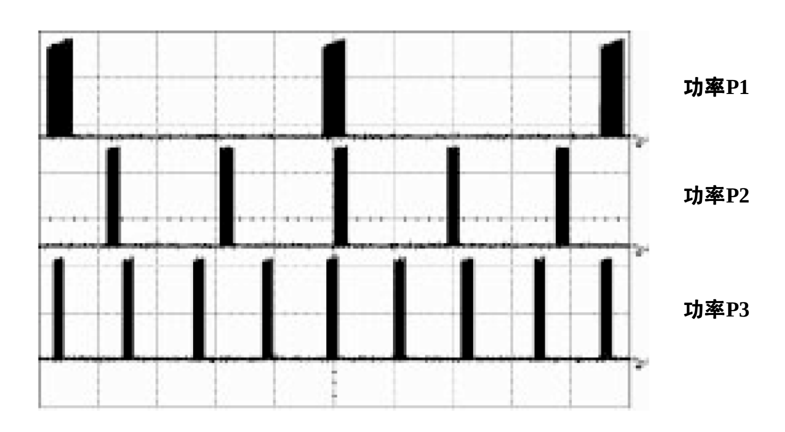


图2a不同功率电平下的输出脉冲（ X=5µs/格 ）P1<P2<P3

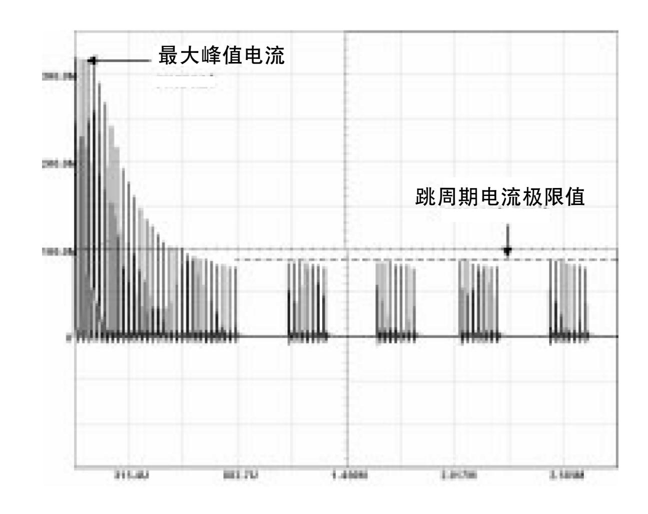


图2b在保证无噪声运行的低峰值电流下发生跳周期

过载运行

在输出电流有意不受控的运用情况下（ 例如：提供未经处理的直流电平的壁式变换器 ），有趣的是采用真正的短路保护。所谓短路，实际上是强制使输出电压处于低电平，阻止偏置电流在光耦合器的发光二极管中循环。其结果，使FB管脚电平上拉至4.1V，如同集成电路内部所加。峰值电流设定点变为最大值，电源提供相当大的功率，并产生所有连带效应。请注意，在反馈丢失，例如：光耦合器断开的情况下，这种情况也会发生。为顾及这种情况，NCP1200有专门的过载保护电路。一旦起动，该电路就以脉冲串的形式发出低占空比的脉冲。当故障条件消失后系统便恢复。

在起动阶段，峰值电流被推向最大值，直到输出电压达到其目标值，反馈环路接通。时间周期取决于正常的输出负载条件和系统所允许的最大峰值电流。集成电路的停工时间与Vcc的去耦电容相一致。一旦Vcc从欠压锁定高电平（ 典型值为12V ）开始下降，器件内部就开始注意过载电流的情况。如果当达到欠压锁定电平时，这种情况仍然存在，控制器会中止驱动脉冲，防止自供电电流源再起动，使所有电路处于待机状态，消耗电流减小到320μA典型值（ ICC3参数 ）。其结果是，Vcc电平慢慢地放电到O。当此电平穿过6.5V典型值时，通过接通电流源，控制器进入新起动阶段：Vcc升向12V，并在欠压锁定高的交点再次发出脉冲。如果在达到欠压锁定低之前故障条件已消失，则集成电路继续正常运行。否则会产生一个新的故障周期。图3表示在出现故障情况下信号的演变。

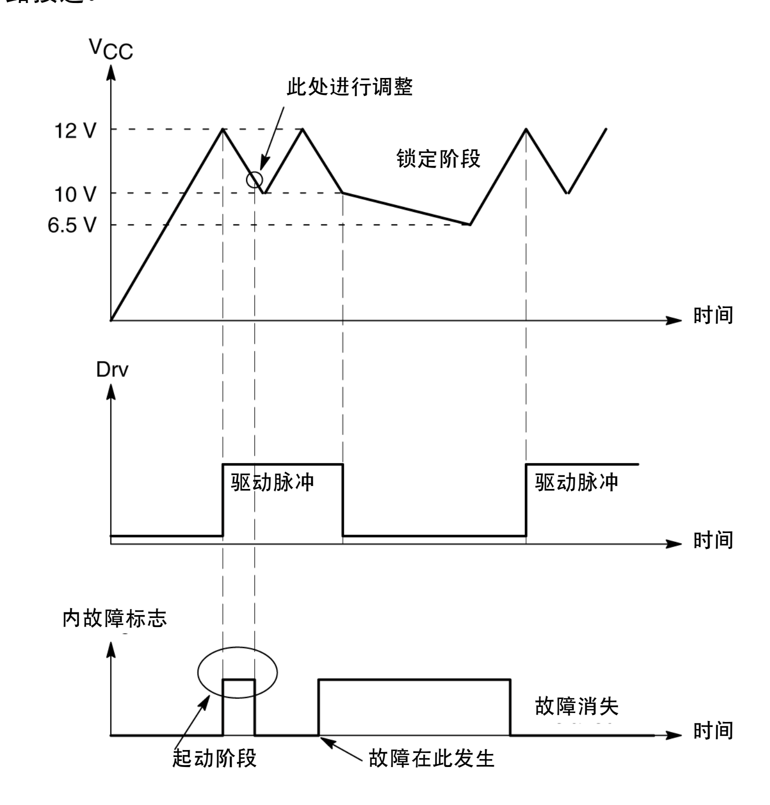


图3如果在Vcc正常下降的过程中故障消失，则集成电路自动恢复，如果在Vcc达到欠压锁定低时故障依然持续存在，在恢复前控制器将切断一切

计算Vcc电容

如上节所述，下降过程取决于Vcc电平：Vcc电压从12V降到10V要花多长时间？所需时间取决于你的系统的起动程序，即何时你先将电源加到集成电路。由输出电容充电引起的相应的瞬态故障持续时间必须小于从12V放电到10V所需时间，否则电源将不正常起动。测试包括在实验室条件下，进行仿真或测量，系统在满载条件下达到稳压需要花多少时间。我们假设此时间相应于6ms。因而10ms的Vcc下降时间不会触发过载检测电路。如果相应的集成电路消耗电流，包括MOSFET驱动为1.5mA，则可用式 $\Delta t = \frac{\Delta V \cdot C}{i}$ 示出所需电容，其中ΔV=2V。那末，所需的Δt为10ms，等于8μF或10μF标准值。当出现过载条件时，集成电路断开其内部电路，其消耗电流降至320μA（ 典型值 ）。这种情况在Vcc=10V出现，并一直保持到Vcc达到6.5V：这时处于锁定阶段。利用计算的10μF和320μA消耗电流值，得出锁定阶段持续时间为109ms。

典型应用

以下电路图绘出一个低成本的4W交流/直流6.5V壁式适配器。这是一种典型的应用，壁式组件必须向具有内部稳压的设备，如玩具、计算器、CD播放机等提供未经处理的直流电平。由于NCP1200固有的短路保护，你只需在集成电路外围配上相应的元件，使最终成本保持极低水平。变压器可由不同厂商供应，详情如下：

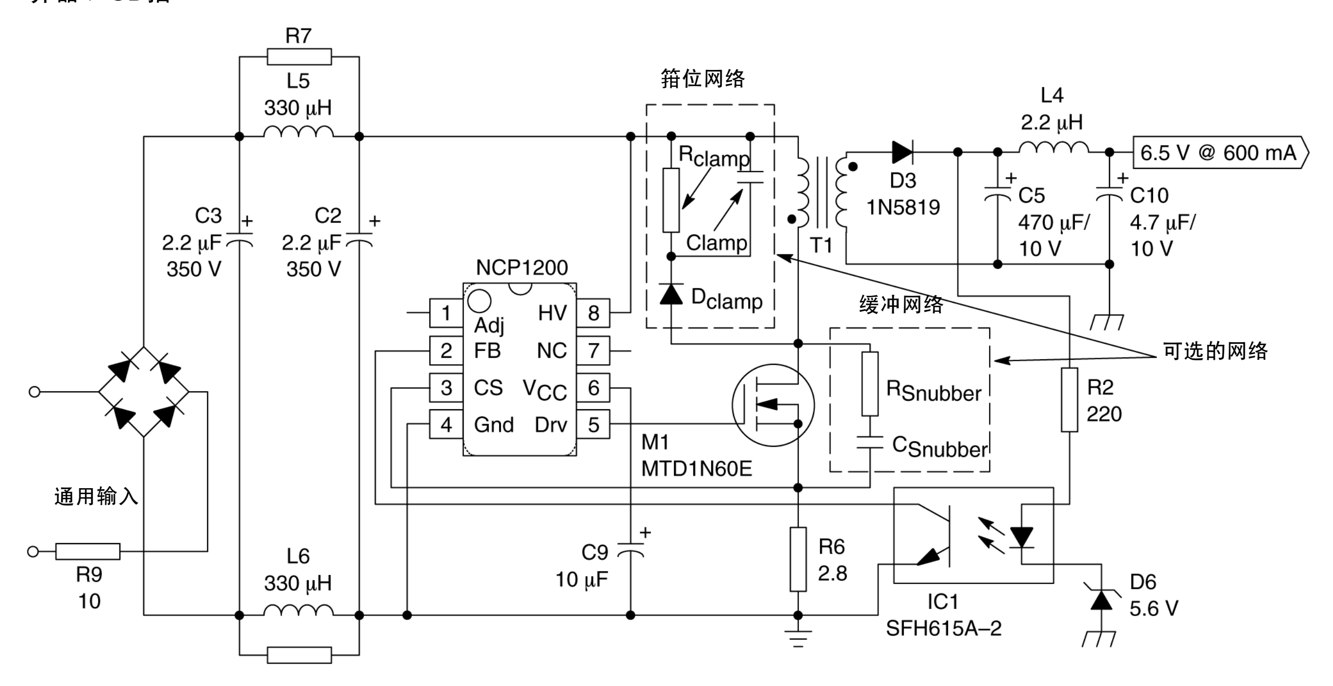


图4典型的交流/直流壁式变换器，采用NCP1200使元件减少

T1：L_p=3.5mH，Np：Ns=1:0.066

EF15，漏感=30µH

制造商1：

制造商2：

制造商3：

如果漏感保持较低，MTDIN60E可以承受偶发的雪崩能量，例如，当高压尖脉冲叠加到电源上，而又没有箝位网络时。如果漏感通路持续强迫漏一源电压超过MOSFET的BV_{dss}（ 600V ），则必须在R_{clamp}和C_{clamp}周围建立箝位网络。D_{clamp}的反应应极快，可以选用MUR160型，下列公式有用：

$$R_{clamp} = \frac{2 \cdot V_{clamp} \cdot \left(V_{clamp} - \left(V_{out} + Vf \quad \sec\right) \cdot N\right)}{L_{leak} \cdot I_p{}^2 \cdot F_{SW}}$$

$$C_{clamp} = \frac{V_{clamp}}{V_{ripple} \cdot F_{SW} \cdot R_{clamp}}$$

其中：

V_{clamp}：所希望的箝位电平，应选在超过电源重负载时的反射输出电压40-80伏之间。

V_{out}+Vf：稳压输出电压+次级二极管压降

L_{leak}：初级漏感

N：Ns:Np变压比

F_{sw}：开关频率

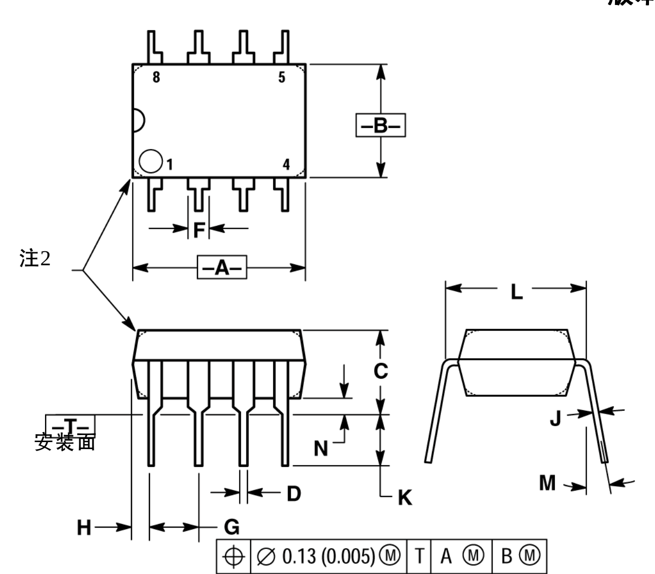
V_{ripple}：箝位脉动，可能在20伏左右

另一方案是采用缓冲网络，它将衰减漏感的振荡，但也在MOSFET关断时提供较大电容。漏感强加到漏极的峰值电压可由下式计算：$V_{max} = I_p \cdot \sqrt{\frac{L_{leak}}{C_{lump}}}$

其中C_{lump}代表MOSFET总的寄生电容。在此4W应用中，$R_{snubber}$和$C_{snubber}$的典型值分别为1.5kΩ和47pF。进一步的完善将需要调整功耗与待机功率的关系。

封装尺寸

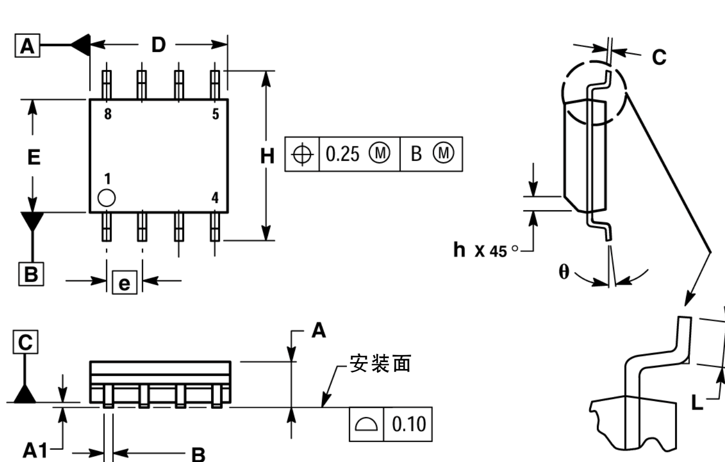
DIP8
P后缀
管壳626-05
版本 K



注：
1. 尺寸L为引脚平行时至引脚中心的尺寸。
2. 封装轮廓任意（ 园角或方角 ）
3. 尺寸和公差按ANSI Y14.5M，1982

尺寸	毫米		英寸	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	9.40	10.16	0.370	0.400
B	6.10	6.60	0.240	0.260
C	3.94	4.45	0.155	0.175
D	0.38	0.51	0.015	0.020
F	1.02	1.78	0.040	0.070
G	2.54BSC		0.100BSC	
H	0.76	1.27	0.30	0.050
J	0.20	0.30	0.008	0.012
K	2.92	3.43	0.115	0.135
L	7.62BSC		0.300BSC	
M	---	10°	---	10°
N	0.76	1.01	0.030	0.040

(SO-8)
D后缀
管壳751-05
版本 R





注：
1. 尺寸和公差按ASME Y14.5M，1994
2. 尺寸以毫米为单位
3. 尺寸D和E不包括模压突起
4. 最大模压突起每边0.15
5. 尺寸B不包括模压突起，最大材料条件下，允许的档块突起超出尺寸B的部分总共为0.127

尺寸	毫米	
	最小值	最大值
A	1.35	1.75
A1	0.10	0.25
B	0.35	0.49
C	0.18	0.25
D	4.80	5.00
E	3.80	4.00
e	1.27BSC	
H	5.80	6.20
h	0.25	0.50
L	0.40	1.25
θ	0°	7°

出版物订购信息

北美资料受理处:
安森美半导体资料分发中心
P.O. Box 5163, Denver, Colorado 80217 美国
电话: 303-675-2175 或 800-344-3860 美国/加拿大免费电话
传真: 303-675-2176 或 800-344-3867 美国/加拿大免费电话
电子邮件: ONlit@hibbertco.com
传真回复热线: 303-675-2167或800-344-3810 美国/加拿大免费电话

北美技术支持: 800-282-9855 美国/加拿大免费电话

欧洲： 安森美半导体资料分发中心 – 欧洲服务部
德国 电话: (+1)303-308-7140(星期一至星期五, 下午1:00-下午5:00, 慕尼黑时间)
电子邮件： ONlit-german@hibbertco.com
法国 电话: (+1)303-308-7141(星期一至星期五, 下午1:00-下午5:00, 图卢兹时间)
电子邮件：ONlit-french@hibbertco.com
英国 电话: (+1)303-308-7142(星期一至星期五,中午12:00-下午5:00, 英国时间)
电子邮件：ONlit@hibbertco.com

欧洲免费电话*: 00-800-4422-3781
* 可在德国、法国、意大利、英国和爱尔兰使用

中/南美洲：
西班牙语电话： 303-308-7143(星期一至星期五，上午8:00–下午5:00，MST时间)
电子邮件：ONlit-spanish@hibbertco.com

亚洲/太平洋地区： 安森美半导体资料分发中心 – 亚洲服务部
电话: 303-675-2121(星期二至星期五，上午9:00–下午1:00，香港时间)
001-800-4422-3781： 香港/新加坡免费电话
电子邮件: ONlit-asia@hibbertco.com

日本: 安森美半导体 日本客户服务中心
4-32-1 Nishi-Gotanda, Shinagawa-ku, Tokyo, 日本141-0031
电话: 81-3-5740-2745
电子邮件: r14525@onsemi.com

安森美半导体网址: http://onsemi.com.cn

若需要其他信息，请与您当地的销售代表联系。